

А. П. Иваненко, Д. П. Мазуров

*Гомельский государственный технический университет
имени П. О. Сухого, Беларусь*

Научный руководитель Г. А. Прокопчик

На сегодняшний день из-за многократного удорожания энергоресурсов их доля в себестоимости продукции для предприятий резко возросла и порой составляет 20-30 %, а для наиболее энергоемких производств достигает 40 и более процентов. Фактор высокой стоимости энергоресурсов обусловил в последние годы кардинальное изменение отношения к организации энергоучета в промышленности и других энергоемких отраслях (транспорт и жилищно-коммунальное хозяйство).

Поэтому современная цивилизованная торговля энергоресурсами основана на использовании автоматизированного современного приборного энергоучета, сводящего к минимуму участие человека на этапе измерения, сбора и обработки данных и обеспечивающего достоверный, точный, оперативный и гибкий, адаптируемый к различным тарифным системам учет, как со стороны поставщика энергоресурсов, так и со стороны потребителя. С этой целью как поставщики, так и потребители внедряют автоматизированные системы контроля и учета энергоресурсов (АСКУЭ). При их наличии предприятие полностью контролирует весь свой процесс энергопотребления и имеет возможность по согласованию с поставщиками энергоресурсов гибко переходить к разным тарифным системам, минимизируя свои энергозатраты.

Наиболее надежной схемой построения АСКУЭ является трехуровневая. На нижнем уровне первичные измерительные приборы (ПИП) осуществляют непрерывно измерение параметров. На среднем уровне располагается контролер со встроенным программным обеспечением, осуществляющий круглосуточный сбор данных с территориально распределенных **ПИП**, накопление, обработку и передачу этих данных на верхний уровень. На верхнем уровне персональный компьютер со встроенным специальным программным обеспечением осуществляет сбор информации с контролера (или группы контролеров), и обеспечивает итоговую обработку этой информации как по точкам учета, так и по их группам - по подразделениям и объектам предприятия.

Однако такие АСКУЭ представляют собой сложные системы с кабельными каналами связи, порой достаточно длинными и подверженными механическим повреждениям. Такие АСКУЭ требуют большого количества квалифицированного обслуживающего персонала, при этом выходные интерфейсы передачи данных зачастую конфликтуют с приборами с других уровней из-за плохой совместимости протоколов. В дополнение ко всему, программное обеспечение по обслуживанию подобных систем выпускается персонально к каждой единице системы, что приводит к громоздкости выходных параметров и затрудняет дальнейшую обработку, систематиза-

цию и анализ данных. В связи с этим необходимы оперативные, инновационные решения, которые могли бы решить эти проблемы. Таким решением можно считать АСКУЭ, в которой все приборы работают согласованно по единому интерфейсу, используют единое интеграционное программное обеспечение, а для передачи данных используют беспроводные каналы мобильной связи.

Нижний уровень такой АСКУЭ укомплектован цифровыми приборами нового поколения и связан со средним уровнем цифровыми каналами до трансформаторов тока и напряжения, электросчетчика с, телеметрическим выходом. По беспроводной линии передачи данных бесплатных частот каналов мобильной связи (GSM, CDMA) в зоне их покрытия информация передается до контролера. Для уменьшения трафика периодичность сеансов связи «объекты-центр» можно задать с помощью пользовательского интерфейса программного обеспечения, при этом, при больших отклонениях усредненного значения по времени, передачу данных осуществляют незамедлительно.

Преимущества данных приборов в системе АСКУЭ перед остальными приборами и системами учета:

1. Возможность мгновенной передачи данных на расстояния до 10 км, или до ближайшего приемника сигнала (вышки), с последующим перенаправлением результатов в центр обработки. При этом для счетчиков, находящихся на значительно удалении от объекта, нет необходимости тратиться на двухпроводную линию связи длиной в несколько километров и ее обслуживание.

2. Полностью исключается вероятность механического повреждения канала связи, появление сбоев или неточностей вследствие некорректной передачи.

3. Возможность удаленной настройки программного обеспечения счетчика непосредственно из центра учета; возможность удаленного выключения, перезагрузки, бэкапа (возврата режима работы в предыдущие состояния до последнего изменения).

4. Возможность хранения в памяти счетчика всех отправленных и обработанных данных, с возможностью их восстановления даже в случае механической поломки счетчика.

5. Возможность отправки данных сразу на несколько уровней (отдел энергоснабжения предприятия, энергосбыт районной энергосистемы, управление по надзору и рациональному использованию ТЭР и др.) с различной устанавливаемой периодичностью для осуществления статистической отчетности, контроля и регулирования.

6. Высокая защищенность и безопасность передаваемых данных по аналогам военных протоколов передачи данных.

Основным же недостатком можно назвать необходимость оплаты объема переданного со счетчиков в центр трафика по тарифам мобильных операторов.

Система организации подобного мониторинга поможет в режиме реального времени среагировать на аварийные ситуации (например, согласно полученной с прибора информации, упало давление в трубе, что может быть следствием разрыва трубы).

Переданная с контролера через каналы беспроводной мобильной связи информация обрабатывается универсальным программным обеспечением на персональном компьютере в центре АСКУЭ или в другой точке, выбранной в качестве получателя данных. Информация может импортироваться в 1С:Предприятие, 1С бухгалтерия, в Microsoft Excel, после чего автоматически будут создаваться отчеты.

Таким образом, имеем полностью автоматизированную систему, ведущую комплексное управление потреблением энергоресурсов и статистику. В результате значительно сокращаются коммерческие потери энергоресурсов, возрастает рационали-

зация и надежность системы энергоснабжения, что положительно сказывается на стоимости всех затраченных энергоресурсов предприятия.

Однако внедрение и использование в Республике Беларусь таких АСКУЭ затруднено по ряду причин:

1. В республике существует обязательная Государственная сертификация и лицензирование как приборов, так и методов передачи данных, а также программного и технического оборудования для обработки полученных данных.

2. Невозможность использования государственными предприятиями собственных каналов связи. Таким образом, приходится пользоваться коммерческими операторами мобильной связи для создания каналов передачи данных.

3. Необходимость создания специализированного центра поддержки таких АСКУЭ, подбор и обучение персонала и закупки специализированной вычислительной техники.

Исходя из вышеперечисленного, автором предлагается следующее решение: приборы передают сведения внутри системы не по технологии GSM, а последовательно по технологии Bluetooth, которая активно используется в мобильных телефонах для передачи информации. При таком варианте отпадает необходимость сертифицировать частоты передачи данных и платить за передаваемый трафик. Плюс ко всему данная технология открыта для использования, программное и наладочное обеспечение является бесплатным и универсальным.

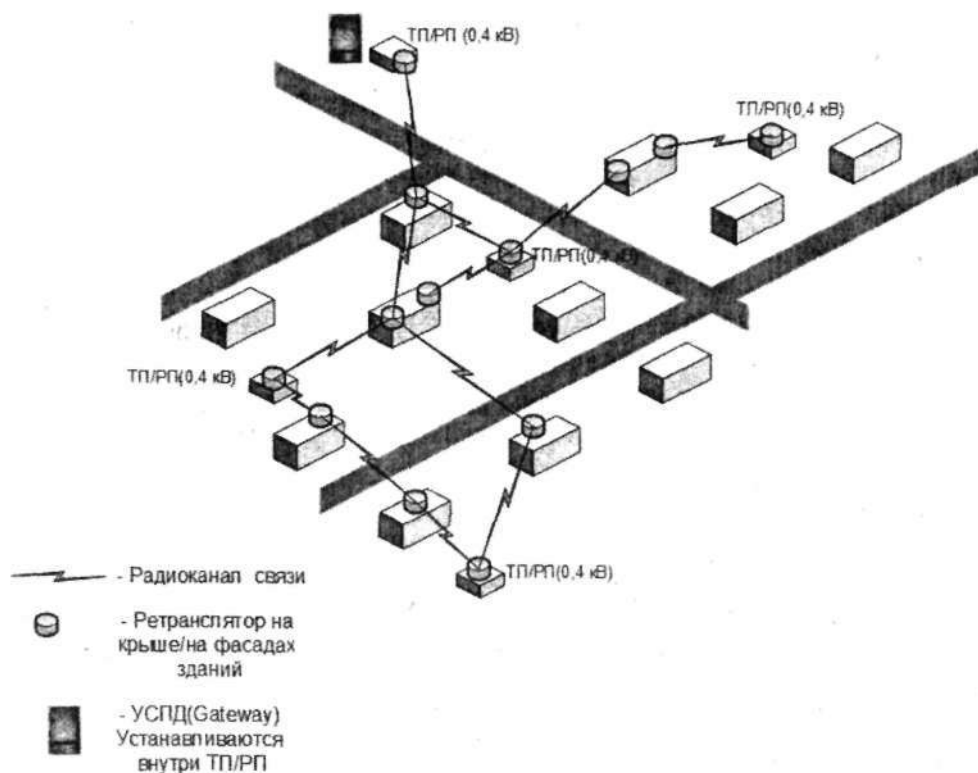


Рис. 1. Схема организации АСКУЭ по технологии Bluetooth

При этом для достаточно больших по территории АСКУЭ предлагается использовать один принимающий Bluetooth-адаптер в радиусе 300 м, а данные передавать непосредственно с него по GSM или CDMA, тем самым сократив количество передаваемого трафика и соответственно затраты.

Таким образом, при реализации описанной системы энергоучета предприятие выходит на принципиально новый уровень автоматизации, на котором будут сведены к минимуму все непроизводительные траты электроэнергии, а процесс энергопотребления будет в максимальной степени оперативен и точен. При этом полученные от такой системы данные будут удобны для дальнейшего универсального использования.